

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-106618

(43)公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51)Int.Cl.⁵
H 0 1 M 10/28

識別記号

F I
H 0 1 M 10/28

Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平8-256631

(22)出願日 平成8年(1996) 9月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 鈴木 剛平

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 伊藤 登

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 森下 展安

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 東島 隆治 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 密閉型アルカリ蓄電池

(57)【要約】

【課題】 多数の極板を積層した極板群を有するセル内における一部の極板の不整合、あるいは放熱性の差による劣化の差を解消し、長寿命の密閉型アルカリ蓄電池を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数の正極板と負極板とをセパレータを介して交互に積層した極板群を具備する密閉型アルカリ蓄電池において、極板群端部の負極板を除き、前記各負極板の容量を隣接する正極板より大きくする。正極板および負極板はそれぞれ極板群中央部側が極板群端部側より容量を大きくする。これにより、長寿命化を図ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の正極板と負極板とをセパレータを介して交互に積層した極板群、アルカリ電解液、および前記極板群とアルカリ電解液を収容した密閉電槽を具備し、端部の負極板を除き前記各負極板の容量を隣接する正極板より大きくしたことを特徴とする密閉型アルカリ蓄電池。

【請求項2】 極板群中央部における正極板および負極板の容量をそれぞれ極板群端部側における正極板および負極板より大きくした請求項1記載の密閉型アルカリ蓄電池。

【請求項3】 負極板は、芯材とその両面に塗着された負極合剤から構成されているが、極板群端部の負極板は、芯材とその正極板に対向する片面のみに塗着された負極合剤から構成された請求項1または2記載の密閉型アルカリ蓄電池。

【請求項4】 極板群端部の負極板の容量を対向する正極板の容量の50%より大きくした請求項3記載の密閉型アルカリ蓄電池。

【請求項5】 全負極板の容量の全正極板の容量に対する比が1.4~1.8である請求項1~4のいずれかに記載の密閉型アルカリ蓄電池。

【請求項6】 電解液量が正極の単位容量当たり1.4~2.0cc/Ahである請求項1~4のいずれかに記載の密閉型アルカリ蓄電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、正極板と負極板とをセパレータを介して交互に積層した極板群を備える密閉型アルカリ蓄電池、特にニッケル-水素蓄電池の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】密閉型アルカリ蓄電池は、ニッケル-カドミウム蓄電池、ニッケル-水素蓄電池に代表され、エネルギー密度が高く、信頼性に優れているところから、ラップトップコンピュータ、携帯電話等のポータブル機器の電源として数多く使用されている。さらに、近年では家電製品や電気自動車などの移動用電源としても注目されている。このような用途には、多数の正極板と負極板とをセパレータを介して積層した極板群を密閉電槽に収容して単電池を構成し、この単電池を多数直列に接続した大型の電池装置が提案されている。前記のような大型の電池装置を構成するには、1セルの極板群においても正極板、負極板とも10枚以上10数枚程度使用されるのが普通である。密閉型蓄電池においては、負極の容量を正極のそれより大きくし、過充電時に正極より発生する酸素ガスを負極で吸収するようにしている。そして、正極板と負極板とを積層して極板群を構成する際、負極板の数を正極板より1枚多くし、極板群の最外部には負極板が配置される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記のような構成のセルを多数直列に接続した大容量の密閉型アルカリ蓄電池電源装置について、充放電を繰り返して寿命試験をしたところ、次のような問題があることがわかった。すなわち、セル内における全負極板の容量の和が正極板のそれより大きくとも、負極板のなかに隣接する正極板より容量の小さいものがあると、過充電時の酸素ガスの吸収が十分進まない。また、電槽は、それぞれのセルがほぼ均等に放熱できるような構成にしても、多数の極板を積層した極板群の中央部に位置する極板は、端部に位置する極板に比べて放熱性に劣っている。このため、中央部の極板の温度が必然的に高くなり、負極において水素吸蔵合金粒子が腐食し、あるいはニッケル正極において不可逆性のγ-オキシ水素化ニッケルが生成するなどにより極板の容量が低下する。

【0004】上記のように多数の極板を積層した極板群を備えるセルでは、一部の極板の不整合や劣化によりセルとしての機能が低下する。そして、多数のセルを直列接続した電池装置においては、一部のセルの劣化が電池全体としての劣化となってしまう。本発明は、以上に鑑み、セル内における一部の極板の不整合、あるいは放熱性の差による劣化の差を解消し、長寿命の密閉型アルカリ蓄電池を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、複数の正極板と負極板とをセパレータを介して交互に積層した極板群、アルカリ電解液、および前記極板群とアルカリ電解液を収容した密閉電槽を具備する密閉型アルカリ蓄電池において、極板群端部の負極板を除き前記各負極板の容量を隣接する正極板のそれより必ず大きくするように構成することを特徴とする。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の密閉型アルカリ蓄電池は、多数の正極板と負極板とをセパレータを介して交互に積層した極板群の端部の負極板を除き、前記各負極板の容量を隣接する正極板のそれより大きくするものである。この種密閉型蓄電池においては、負極の容量を正極のそれより大きくし、過充電時に正極より発生する酸素ガスを負極で吸収させる方式を採用している。しかしながら、従来においては、1つのセル内における負極全体の容量は正極のそれより大きく設定されていたが、個々の電極については厳密な容量の管理がなされていなかった。本発明者らは、後述の実施例に示すように、負極板の容量が隣接する正極板のそれより小さい、いわゆる容量不整合な部分があると、その分だけ過充電時の酸素ガス吸収が悪く、寿命が短くなることを見いだした。これは、正極から発生する酸素ガスの大部分は、セパレータを介して対向する負極板に直に吸収されることによるものと思われる。従って、極板群端部に配置される負極板

は、正極板と対向しない外面は酸素ガス吸収には殆ど関与しない。そこで、芯材の両面に電極合剤を塗着する構成の負極板においては、正極板と対向する部分にのみ電極合剤を塗着し、その容量は隣接する正極板の容量の1/2、すなわち50%より大きくすればよい。

【0007】また、本発明においては、正極板および負極板はそれぞれ極板群中央部ほど極板群端部側の正極板および負極板より容量を大きくする。多数の極板を積層した極板群においては、極板群中央において放熱が悪く、極板の劣化が進みやすい。そこで、前記のような構成とすることにより、極板群中央部における極板の早期劣化を抑制し、極板群全体の極板の劣化の程度が均等となるようにする。

【0008】前記のような構成をとるには、極板全体の容量のバラツキを小さくしないと実効がない。極板群最外部の負極板を除き、正極板、負極板とも容量を±5%以内に規制するのが好ましい。

【0009】全負極板の容量の全正極板の容量に対する比は1.4~1.8が適当で、1.5~1.7の範囲がより好ましい。また、電解液量は、正極の単位容量当たり1.4~2.0cc/Ahが適当で、1.6~1.8の範囲がより好ましい。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

〈実施例1〉負極の水素吸蔵合金には、 $MmNi_{5.7}A$

$10.3Mn0.4Co0.6$ (Mmはミッシュメタル) を用いた。この合金を湿式粉碎した平均粒径 $30\mu m$ の粒子を、比重1.25の苛性カリ水溶液に、液温 $80^{\circ}C$ で1時間浸漬処理した。その粒子100重量部にスチレンブタジエンゴム0.8重量部、カルボキシメチルセルロース0.1重量部を混合し、さらに水を加え、混練してペーストとした。このペーストをニッケルめっきした厚さ $60\mu m$ の鉄製パンチングメタルに塗着し、乾燥した後、加圧し、所定の大きさに切断して負極板とした。正極板には、水酸化ニッケル粉末を主とする活物質混合物を発泡ニッケル基板に充填した公知のニッケル電極を用いた。

【0011】上記の負極板16枚と正極板15枚とをスルフォン化したポリプロピレン不織布からなるセパレータを介して交互に積層して極板群を構成した。この極板群を合成樹脂製の電槽に挿入し、比重1.30の苛性カリ水溶液からなる電解液を正極の単位容量当たり1.65cc/Ah注入し、安全弁を有する封口板で密封して公称容量105Ahのニッケル-水素蓄電池を構成した。表1は上記のようにして構成したセルA、B、C、およびDについて、極板群における正極板および負極板の一方の端部からの配列順序毎の容量を表している。

【0012】

【表1】

セル		A	B	C	D
正極板 容量 (Ah)	1	5.84	7.14	6.89	8.01
	2	9.26	6.56	7.45	7.45
	3	6.88	9.64	6.99	6.58
	4	7.01	6.88	8.98	6.69
	5	5.12	6.54	6.45	5.89
	6	6.24	6.23	5.94	7.89
	7	9.02	6.18	9.03	7.45
	8	8.14	6.47	6.13	6.56
	9	6.18	7.84	6.29	7.12
	10	7.45	6.01	6.66	6.69
	11	7.22	8.88	6.19	6.97
	12	5.97	5.97	6.54	7.21
	13	5.56	6.68	7.84	6.41
	14	9.06	7.41	6.68	7.64
	15	6.01	6.56	6.95	6.48
	合計	104.96	104.99	105.01	105.04
	標準偏差	1.34	1.06	0.95	0.60
負極板 容量 (Ah)	1	13.01	10.87	11.23	10.64
	2	8.88	11.65	8.56	8.98
	3	10.12	8.79	10.24	9.64
	4	8.23	9.87	10.23	9.87
	5	9.56	10.01	11.08	11.06
	6	11.68	12.01	10.89	10.67
	7	10.24	11.04	8.79	9.83
	8	8.56	9.13	9.68	9.64
	9	10.56	9.45	10.46	10.37
	10	8.68	9.62	9.67	9.38
	11	11.11	8.46	9.58	10.94
	12	10.09	10.21	9.95	10.02
	13	8.48	9.46	10.57	9.67
	14	12.28	10.2	9.56	9.39
	15	8.45	9.56	9.67	9.94
	16	10.47	9.62	9.78	9.97
	合計	159.90	159.95	159.94	160.01
	標準偏差	1.49	0.98	0.75	0.59
負極/正極容量比		1.523	1.523	1.523	1.523

【0013】セルDにおいては、すべての負極板はこれに隣接する正極板より容量が大きい。セルA、B、およびDにおいては、以下の箇所において負極板の容量はこれに隣接する正極板より容量が小さい。

【0014】セルA：

正極板2－負極板2

正極板7－負極板8

正極板14－負極板15

セルB：

正極板3－負極板3

正極板11－負極板11

セルC：

正極板7－負極板7

【0015】上記のセルを25℃において2サイクル充放電を繰り返した後、12Aの電流で10時間充電したときの充電終了時における電池内圧の比較を図1に示す。図1から明らかなように、負極板が隣接する正極板より容量の小さい容量不整合箇所の多いセルほど充電終了時の電池内圧が高く、過充電時のガス吸収能が悪いことがわかる。

【0016】《実施例2》実施例1と同様にして、各負極板の容量は隣接する正極板の容量より大きい、正・負極板それぞれの容量のバラツキ、すなわち極板の最大容量と最小容量との差の異なるセルを作製した。

【0017】

【表2】

セル		D	E	F	G
正極板 容量 (Ah)	1	8.01	7.21	7.01	7.13
	2	7.45	7.06	6.94	7.16
	3	6.58	6.78	7.36	6.84
	4	6.69	7.15	6.94	6.94
	5	5.89	6.69	6.66	6.98
	6	7.89	6.84	7.15	7.10
	7	7.45	6.87	7.20	6.87
	8	6.56	7.31	6.81	6.92
	9	7.12	6.99	6.94	6.92
	10	6.69	6.97	6.84	7.06
	11	6.97	6.87	7.16	7.03
	12	7.21	7.18	7.10	7.01
	13	6.41	7.21	6.87	6.89
	14	7.64	7.05	7.15	7.15
	15	6.48	6.87	6.88	7.02
	合計	105.04	105.05	105.01	105.02
負極板 容量 (Ah)	バラツキ	30.27	8.85	10.00	4.57
	1	10.64	11.67	10.40	10.31
	2	8.98	9.45	9.87	9.94
	3	9.64	9.42	9.52	10.15
	4	9.87	10.13	9.68	9.79
	5	11.06	9.56	10.46	9.85
	6	10.67	11.71	10.19	9.83
	7	9.83	10.05	9.87	10.21
	8	9.64	9.64	9.59	10.25
	9	10.37	9.84	10.34	9.75
	10	9.38	9.74	10.06	10.16
	11	10.94	9.87	9.97	10.13
	12	10.02	9.71	10.39	9.94
	13	9.67	10.14	9.72	9.96
	14	9.39	10.01	9.76	9.89
	15	9.94	9.24	10.09	9.87
	16	9.97	9.84	10.10	10.01
	合計	160.01	160.02	160.01	160.04
	バラツキ	20.80	24.70	9.40	5.60
負極/正極容量比		1.523	1.523	1.524	1.524

【0018】これらのセルを25℃において2サイクル充放電を繰り返した後、12Aの電流で10時間充電したときの充電終了時の電池内圧の比較を図2に示す。図2から明らかなように、正・負極板ともに容量のバラツキの小さいセルほど過充電時の酸素ガス吸収能に優れていることがわかる。

【0019】《実施例3》本実施例では、すべての負極

板は隣接する正極板より容量が大きく、かつ正極板、負極板とも容量のバラツキが非常に小さいという条件を満たす場合において、極板群中央部と端部とで容量を同じまたは異ならせたときの特性を調べた。

【0020】

【表3】

セル		H	I	J	K
正極板 容量 (Ah)	1	7.34	7.06	6.98	6.66
	2	7.28	7.03	6.94	6.78
	3	7.15	6.94	7.01	6.87
	4	7.03	7.01	6.99	6.99
	5	6.91	6.99	7.06	7.08
	6	6.84	6.96	7.07	7.16
	7	6.75	7.02	6.99	7.25
	8	6.66	7.02	6.93	7.32
	9	6.72	6.95	7.01	7.29
	10	6.83	6.94	7.00	7.18
	11	6.94	7.06	7.02	7.06
	12	7.02	6.98	7.02	6.99
	13	7.11	6.97	6.98	6.89
	14	7.20	7.05	6.94	6.78
	15	7.29	6.99	7.05	6.65
	合計	105.07	104.97	104.99	104.95
負極板 容量 (Ah)	1	10.41	10.09	9.58	9.52
	2	10.29	10.09	9.69	9.68
	3	10.13	9.98	9.84	9.83
	4	10.01	9.96	9.96	9.91
	5	9.93	9.90	10.06	10.08
	6	9.85	10.05	10.13	10.21
	7	9.74	9.93	10.31	10.34
	8	9.55	9.91	10.42	10.45
	9	9.84	10.08	10.46	10.49
	10	9.71	10.01	10.29	10.26
	11	9.85	10.00	10.15	10.15
	12	9.94	9.94	10.06	10.06
	13	10.05	10.02	9.96	9.93
	14	10.18	10.01	9.81	9.78
	15	10.31	10.07	9.68	9.65
	16	10.43	10.06	9.59	9.59
	合計	160.02	160.04	159.99	159.93
負極/正極容量比		1.523	1.525	1.524	1.524

【0021】セルHは、極板群中央部の極板の容量を端部の極板より小さくした構成を有する。セルIは、極板群中央および端部ともバラツキ(0.2Ah未満)の範囲内ではほぼ等しくしたものである。セルJは、概ね極板群中央の極板が端部の極板より容量が大きくなるように配列したものである。また、セルKは、極板群の端部ほど容量が小さくなるように配列したものである。これらのセルを30℃の雰囲気において、50Aの電流で2時間充電し、80Aの電流で終止電圧1.0Vまで放電する充放電試験をした。図3は、各セルの放電容量、および充電終了時の電池内圧の変化を示す。図から明らかなように、セルKおよびJは、500サイクル後において

も放電容量の劣化がほとんどなく、また電池内圧の上昇も少なく、さらに長寿命が期待できることがわかる。

【0022】《実施例4》本実施例では、すべての負極板は隣接する正極板より容量が大きく、正極板、負極板とも容量のバラツキが非常に小さく、かつ極板群中央の極板が極板群端部の極板より容量が大きいという条件を満たす場合において、全負極板の容量の全正極板の容量に対する比を変えたときの特性を調べた。ここに用いたセルの各極板の容量、および全負極板と全正極板の容量の比(負極/正極容量比)を表4および表5に示す。

【0023】

【表4】

11		12					
セル		L	M	K	N	O	P
正極板 容量 (Ah)	1	6.65	6.66	6.66	6.67	6.65	6.67
	2	6.78	6.77	6.78	6.79	6.78	6.77
	3	6.88	6.89	6.87	6.85	6.88	6.87
	4	7.00	6.98	6.99	6.96	6.98	6.97
	5	7.06	7.07	7.08	7.09	7.07	7.07
	6	7.17	7.18	7.16	7.18	7.18	7.19
	7	7.27	7.25	7.25	7.27	7.28	7.26
	8	7.33	7.34	7.32	7.33	7.34	7.35
	9	7.26	7.27	7.29	7.26	7.24	7.25
	10	7.17	7.19	7.18	7.17	7.14	7.15
	11	7.07	7.06	7.06	7.07	7.08	7.05
	12	6.99	6.98	6.99	6.99	7.01	6.97
	13	6.90	6.88	6.89	6.91	6.92	6.92
	14	6.76	6.78	6.78	6.74	6.73	6.81
	15	6.66	6.66	6.65	6.67	6.67	6.65
合計		104.95	104.96	104.95	104.95	104.95	104.95

【0024】

20 【表5】

セル		L	M	K	N	O	P
負極板 容量 (Ah)	1	8.10	8.83	9.52	10.66	11.22	11.86
	2	8.16	8.89	9.68	10.78	11.34	11.99
	3	8.23	9.04	9.83	10.91	11.47	12.14
	4	8.34	9.25	9.91	11.08	11.61	12.26
	5	8.44	9.36	10.08	11.24	11.74	12.41
	6	8.59	9.48	10.21	11.33	11.96	12.54
	7	8.74	9.55	10.34	11.46	12.11	12.71
	8	8.83	9.62	10.45	11.62	12.30	12.89
	9	8.86	9.57	10.49	11.63	12.29	12.91
	10	8.81	9.51	10.26	11.52	12.14	12.81
	11	8.60	9.44	10.15	11.41	11.98	12.63
	12	8.48	9.34	10.06	11.28	11.79	12.50
	13	8.37	9.22	9.93	11.11	11.64	12.36
	14	8.24	9.10	9.78	10.98	11.51	12.21
	15	8.18	8.92	9.65	10.84	11.38	12.05
	16	8.11	8.82	9.59	10.70	11.26	11.91
合計		135.02	147.94	159.93	178.55	187.74	198.18
負極/正極容量比		1.287	1.409	1.524	1.701	1.789	1.888

【0025】これらのセルを30℃の雰囲気において、50Aの電流で2時間充電し、80Aの電流で終止電圧1.0Vまで放電する充放電試験をした。各セルの放電容量、および充電終了時の電池内圧の変化を表6に示

す。

【0026】

【表6】

13

14

セル	L	M	K	N	O	P
容量 (A h)						
0 ㊦イクル	80	80	80	80	80	80
100	80	80	80	80	80	80
200	80	80	80	80	80	80
300	78	80	80	80	80	80
400	71	80	80	80	80	78
500	64	80	80	80	80	72
内圧 (kgf/cm ²)						
0 ㊦イクル	0.42	0.46	0.50	0.58	0.88	1.34
100	0.49	0.50	0.50	0.61	0.89	2.41
200	1.01	0.56	0.55	0.63	0.91	3.56
300	4.18*	0.64	0.63	0.66	0.93	4.15*
400	4.21*	0.71	0.71	0.70	0.94	4.15*
500	4.20*	0.88	0.79	0.76	0.96	4.15*

(注) * は安全弁が作動したことを表す。

【0027】表6から明らかなように、負極／正極容量比が小さいと、必然的に電極群の体積が小さいため、セル内の空間部が大きく、初期においては電圧内圧が低い。しかし、負極によるガス吸収能が悪いため、充放電サイクルの進行とともに電池内圧が上昇して安全弁が作動し、放電容量の低下が著しく寿命が短い。一方、負極／正極容量比が大きすぎると、電極群体積が大きくなるので、セル内の空間部が小さく初期から電池内圧が高い。そして、充放電サイクルの進行とともに電池内圧が上昇し、放電容量が低下する結果、寿命が短い。以上か*

*ら負極／正極容量比は1.4～1.8の範囲が適当である。

20 【0028】《実施例5》本実施例では、電解液量を表7のように変えた他は前述のセルKと同じ条件でセルを構成し、実施例4と同一の条件で充放電試験をした。各セルの放電容量、および充電終了時の電池内圧の変化を表7に示す。

【0029】

【表7】

セル	Q	R	S	K	T	U	V
液量 (cc / A h)	1.2	1.4	1.6	1.65	1.8	2.0	2.2
容量 (A h)							
0 ㊦イクル	78	79	80	80	80	80	80
100	77	79	80	80	80	80	80
200	76	79	80	80	80	80	80
300	73	78	80	80	80	80	78
400	70	78	80	80	80	80	71
500	66	78	80	80	80	79	61
内圧 (kgf/cm ²)							
0 ㊦イクル	0.38	0.41	0.45	0.50	0.61	0.80	1.15
100	0.39	0.43	0.47	0.50	0.64	0.91	1.68
200	0.46	0.45	0.52	0.55	0.69	1.03	2.95
300	0.54	0.51	0.59	0.63	0.76	1.15	4.11*
400	0.63	0.58	0.67	0.71	0.84	1.28	4.13*
500	0.74	0.65	0.75	0.79	0.92	1.41	4.13*

(注) * は安全弁が作動したことを表す。

【0030】電解液量が少ないと、初期の電池内圧は低い、正極の利用率が低く放電容量は小さい。また、充電時に早期に正極から酸素ガスを発生し、これが負極を腐食するためのサイクル寿命は短い。一方、電解液量が多いと、正極の利用率は上がるが、負極のガス吸収能が

低下し、安全弁が作動するモードとなり、サイクル寿命は短くなる。以上から電解液量は正極の単位容量当たり1.4～2.0cc/Ahが適当である。

【0031】《実施例6》前述のセルKと同一構成のセルについて、正極板近傍に1枚おきに熱電対を挿入し、

15

25℃において50Aの電流で2時間充電し、80Aの電流で1時間放電する充放電を3サイクル繰り返し、直後の正極板近傍の温度を測定した。また、前記のセルを30℃の雰囲気において、50Aの電流で2時間充電し、80Aの電流で終止電圧1.0Vまで放電する充放電を500サイクル繰り返した後、正極板を1枚おきに取り出し、γ-オキシ水酸化ニッケルの量をX線回折に*

16

*より簡易定量した。これらの結果を表8に示す。γ-オキシ水酸化ニッケルの量は、極板1の値を1.00とした比で表した。表8から明らかなように、極板群中央ほど温度が高くなり、極板が劣化しやすいことがわかる。

【0032】

【表8】

極板	3サイクル後温度(℃)	γ-オキシ水酸化ニッケル量(比)
1	26.8	1.00
3	27.9	1.34
5	29.3	1.78
7	32.3	2.58
9	33.6	2.61
11	30.1	2.01
13	28.4	1.46
15	26.7	1.11

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、長寿命の密閉型アルカリ蓄電池を得ることができる。また、セル内における極板の劣化が均等となるから、セル単位で長寿命となり、セルを多数直列に接続した大容量、長寿命の電池装置を得ることができる。

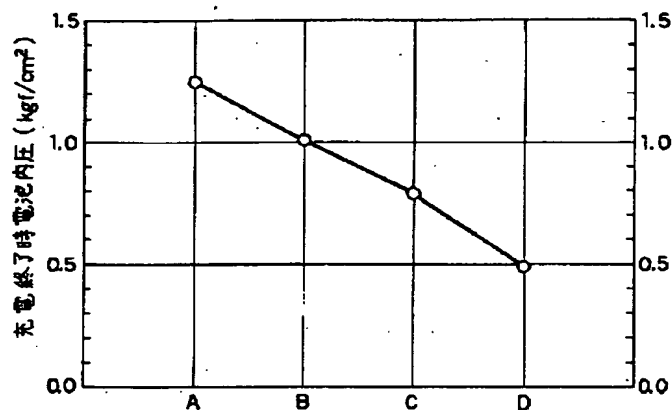
【図面の簡単な説明】

※【図1】本発明の実施例において各種セルの充電終了時電池内圧を比較した図である。

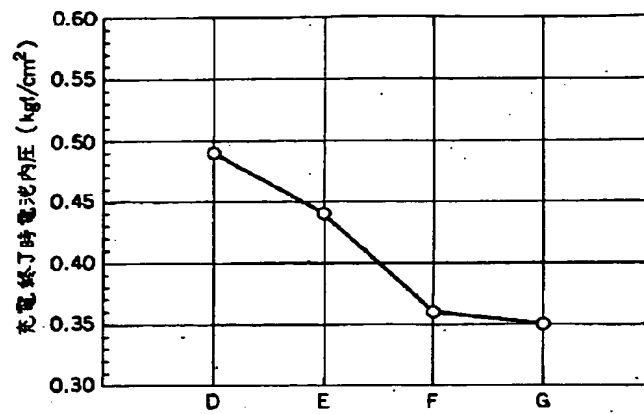
【図2】他の実施例において各種セルの充電終了時電池内圧を比較した図である。

20 【図3】他の実施例において各種セルの充放電サイクルに伴う放電容量および充電終了時電池内圧の変化を比較した図である。

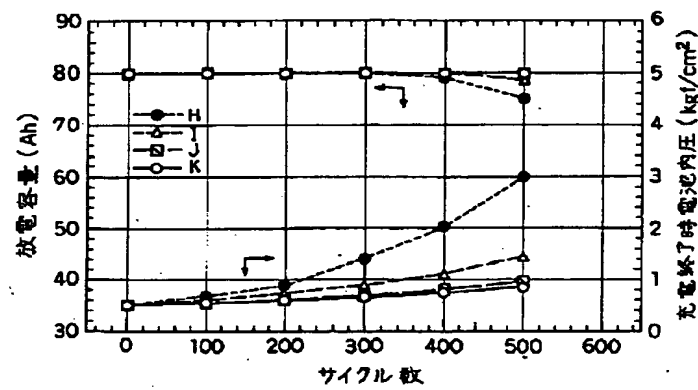
【図1】



【図2】



【図3】



【手続補正書】

【提出日】平成9年5月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【表2】

セル		D	E	F	G
正極板 容量 (Ah)	1	8.01	7.21	7.01	7.13
	2	7.45	7.08	6.94	7.16
	3	6.58	6.78	7.36	6.84
	4	6.89	7.15	6.94	6.94
	5	5.89	6.69	6.66	6.98
	6	7.89	6.84	7.15	7.10
	7	7.45	6.87	7.20	6.87
	8	6.56	7.31	6.81	6.92
	9	7.12	6.99	6.94	6.92
	10	6.89	6.97	6.84	7.06
	11	6.97	6.87	7.16	7.03
	12	7.21	7.18	7.10	7.01
	13	6.41	7.21	6.87	6.89
	14	7.64	7.05	7.15	7.15
	15	6.48	6.87	6.88	7.02
	合計	105.04	105.05	105.01	105.02
	バラツキ	2.12	0.62	0.70	0.32
負極板 容量 (Ah)	1	10.84	11.67	10.40	10.31
	2	8.98	9.45	9.87	9.94
	3	9.64	9.42	9.52	10.15
	4	9.87	10.13	9.68	9.79
	5	11.06	9.56	10.46	9.85
	6	10.67	11.71	10.19	9.83
	7	9.83	10.05	9.87	10.21
	8	9.64	9.64	9.59	10.25
	9	10.37	9.84	10.34	9.75
	10	9.38	9.74	10.06	10.16
	11	10.94	9.87	9.97	10.13
	12	10.02	9.71	10.39	9.94
	13	9.67	10.14	9.72	9.96
	14	9.39	10.01	9.76	9.89
	15	9.94	9.24	10.09	9.87
	16	9.87	9.84	10.10	10.01
	合計	160.01	160.02	160.01	160.04
	バラツキ	2.08	2.47	0.94	0.56
負極/正極容量比		1.523	1.523	1.524	1.524

フロントページの続き

(72)発明者 生駒 宗久

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内